

10/539926

JC09 Rec'd PCT/PTO 14 JUN 2005

Docket No.: 20239/0202616-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Sadamu Ishidu et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: SEMICONDUCTOR DEVICE

Examiner: Not Yet Assigned

AFFIRMATION OF PRIORITY CLAIMCommissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-069711	March 14, 2003

A certified copy of the aforesaid Japanese Patent Application was received by the International Bureau on March 25, 2004 during the pendency of International Application No. PCT/JP2004/002982. A copy of Form PCT/IB/304 is enclosed.

Dated: June 13, 2005

Respectfully submitted

By

Chris T. Mizumoto

Registration No.: 42,899

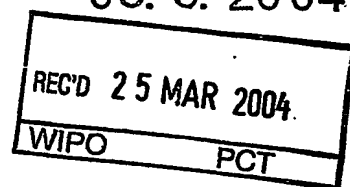
(212) 527-7700

(212) 527-7701 (Fax)

Attorneys/Agents For Applicant

Best Available Copy

08. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 9 7 1 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 6 9 7 1 1]

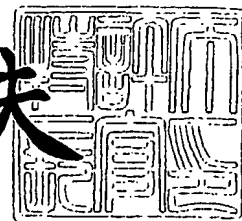
出 願 人 住 友 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1030097

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/14

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 石津 定

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 桧垣 賢次郎

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 石井 隆

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

【氏名】 筑木 保志

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 底面と、その底面と反対側に位置する素子搭載面とを有する導電性の基板と、

前記素子搭載面に搭載される主表面を有する半導体発光素子とを備え、

前記主表面は長辺と短辺とを含み、

前記長辺の長さ L と、前記底面から前記素子搭載面までの距離 H との比率 H/L は 0.3 以上である、半導体装置。

【請求項 2】 前記素子搭載面は凹部を規定しており、前記凹部に前記半導体発光素子が設けられ、さらに、

前記凹部の表面に設けられた金属層を備えた、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記凹部と別の位置に設けられて前記素子搭載面と端子板とを接続する接続部材をさらに備え、前記素子搭載面には前記接続部材が前記凹部へ広がることを防止する手段が前記接続部材に隣接して設けられている、請求項 2 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体装置に関し、特に、半導体レーザまたは発光ダイオードなどの半導体発光素子を備えた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、サブマウントなどの基板上に発光ダイオードなどの半導体発光素子を搭載する技術が記載されている。たとえば、特公平 4-36473 号公報（特許文献 1）には、GaAs、GaP または GaSb を基板とする発光ダイオードペレットをサブマウントを介してパッケージのシステムに取り付けてなる発光ダイオードにおいて、サブマウントおよびシステムの材料として、熱膨張率が 5.0 から $8.5 \times 10^{-6} \text{ cm/K}$ の範囲にある W、Mo もしくは W・Mo 合金のいずれかに

溶浸法により Cu を均一に含有させた合金を用い、かつシステムとサブマウントを一体成形した発光ダイオードが開示されている。

【0003】

【特許文献1】

特公平4-36473号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、半導体発光素子の高出力化により、半導体発光素子のサイズが大きくなっている。そのため、発熱量も大きくなり、従来の装置では、大きな半導体発光素子から発生する熱を十分に放熱することができなかった。

【0005】

そこで、この発明は、上述のような問題点を解決するためになされたものであり、放熱性に優れた半導体装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、基板と、その基板上に搭載された半導体発光素子とを備えた半導体装置において、半導体発光素子から発生する熱を十分に放散させるためのさまざまな実験を行なった。その結果、半導体発光素子の主表面の長辺の長さ L と、基板の厚み H との比率 H/L を 0.3 以上にすることで、十分な放熱が可能となることがわかった。

【0007】

上述のような知見によってなされた、この発明に従った半導体装置は、底面と、その底面と反対側に位置する素子搭載面とを有する導電性の基板と、素子搭載面に搭載される主表面を有する半導体発光素子とを備える。主表面は長辺と短辺とを含み、長辺の長さ L と底面から素子搭載面までの距離（厚み） H との比率 H/L は 0.3 以上である。

【0008】

このように構成された半導体装置では、長辺の長さ L と、底面から素子搭載面までの距離 H との比率 H/L を最適化しているため、放熱性の高い半導体装置を

得ることができる。なお、長辺の長さ L と、底面から素子搭載面までの距離 H との比率 H/L が 0.3 未満となれば、長辺の長さ L に対して底面から素子搭載面までの距離 H が小さくなりすぎて、十分に熱を放散させることができない。

【0009】

好ましくは、素子搭載面は凹部を規定しており、凹部に半導体発光素子が設けられる。半導体装置は、凹部の表面に設けられた金属層をさらに備える。この場合、凹部に素子搭載面が設けられ、その凹部の表面には金属層が設けられるため、凹部に設けられた半導体発光素子が光を放つと、この光は凹部の表面に設けられた金属層で反射する。その結果、多くの光を放出することができる半導体装置を提供することができる。

【0010】

また好ましくは、半導体装置は、凹部と別の位置に設けられて素子搭載面と端子板とを接続する接続部材をさらに備える。素子搭載面には接続部材の広がり防止する手段が接続部材に隣接して設けられている。この場合、接続部材に隣接するように、接続部材の広がり防止する手段が接続部材に隣接して設けられているため、接続部材が凹部へ流れ込むことがない。その結果、凹部の表面に設けられた金属層を接続部材が覆うことがなく、金属層で確実に光を反射させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に示す実施の形態において同一または相当する部分については同一の参照符号を付し、その説明については繰返さない。

【0012】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1に従った半導体装置の断面図である。図2は、図1で示す発光素子の斜視図である。図1および図2を参照して、この発明の実施の形態1に従った半導体装置100は、底面2bと、その底面2bと反対側に位置する素子搭載面2aとを有する基板2と、素子搭載面2aに搭載される主

表面 1 a を有する半導体発光素子 1 とを備える。主表面 1 a は長辺としての第 1 の辺 1 1 と短辺としての第 2 の辺 1 2 とを含む。第 1 の辺 1 1 の長さ L と、底面 2 b から素子搭載面 2 a までの距離 H との比率 H/L は 0.3 以上である。

【0013】

素子搭載面 2 a は凹部 2 u を規定している。凹部 2 u に半導体発光素子 1 が設けられている。半導体装置 100 は、凹部 2 u の表面に設けられた金属層 13 をさらに備える。

【0014】

基板 2 は、タングステン (W) および／またはモリブデン (Mo) と銅 (Cu) とを主成分とする合金または複合体、すなわち Cu-W または Cu-Mo 合金または複合体を用いることができる。また、基板 2 として、アルミニウム (Al) または Al 合金中に炭化ケイ素 (SiC) を粒子状に分散させた、Al-SiC を主成分とする合金または複合体をも用いることができる。

【0015】

これらの合金または複合体は、半導体発光素子 1 の材料と近似した熱膨張率と、優れた熱伝導性とを兼ね備えている。

【0016】

たとえば、上述の W および／または Mo と Cu とを主成分とする合金または複合体の場合、Cu の含有量が 5 質量% 以上 40 質量% 以下の範囲では、熱膨張率（線膨張率）は、通常 $5 \times 10^{-6}/K$ 以上 $12 \times 10^{-6}/K$ 以下となる。また、Al-SiC を主成分とする合金または複合体を基板 2 として用いた場合、SiC の含有量が 10 質量% 以上 70 質量% 以下の範囲で、熱膨張率は $8 \times 10^{-6}/K$ 以上 $20 \times 10^{-6}/K$ 以下となる。

【0017】

一方、GaN、GaAs、InP、Si などからなる半導体発光素子 1 の素子搭載面の熱膨張率は $3 \times 10^{-6}/K$ 以上 $7 \times 10^{-6}/K$ 以下である。そのため、基板として W-Cu (Mo-Cu) の合金または複合体を用いる場合には、搭載面の熱膨張率に合わせることが望ましく、銅の含有率を 5 質量% 以上 40 質量% 以下とすることが好ましい。

【0018】

また、Wおよび／またはMoとCuとを主成分とする合金または複合体は、W粉末および／またはMo粉末にCu粉末を加えて焼結し、得られたスケルトンにCuを溶浸する溶浸法によるか、またはW粉末および／またはMo粉末とCu粉末の成形体を焼結する焼結法によって製造することができる。

【0019】

これに対して、Al-SiCを主成分とする合金または複合体は、鋳造法や、SiCのプリフォームにAlを含浸させる含浸法、Al粉末とSiC粉末もしくはAl-SiC合金または複合体粉末の成形体を焼結する焼結法などによって製造することができる。

【0020】

より好ましくは、基板2がCuを含む場合の、Cuの含有率は10質量%以上35質量%以下、さらに好ましくは、10質量%以上20質量%以下である。

【0021】

基板2のうち素子搭載面2aには、金属層13が形成されるため、その表面粗さは適切に制御されていることが好ましい。表面粗さは、JIS規定(JIS B 0601)における最大粗さRmaxで0.1μm以上20μm以下にコントロールされていることが好ましい。表面粗さRmaxが0.1μmより小さいと、その表面に金属層13を形成した場合の十分なアンカー効果を得ることが困難となる。また、Rmaxが20μmより大きい場合には、酸素ガスなどの吸着ガスが大きくなり、金属層13を形成するときに放出されるガスが多くなるため、成膜に必要な真空度を得ることが困難となったり、基板2と金属層13との密着性が低下する。また、表面粗さRmaxが8μmより大きくなると、接合時に空孔が生じやすくなり、接合強度にばらつきが生じるため、素子搭載面2aの表面粗さRmaxを0.1μm以上8μm以下とすることがさらに好ましい。

【0022】

基板2は熱を放散されるヒートシンクとしての役割を果たす。そのため、熱伝導率は大きいほど好ましいが、熱伝導率が170W/m・K以上であれば好ましい。より発熱量の大きい半導体発光素子1を搭載する場合には、基板の熱伝導率

は $200\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましい。

【0023】

素子搭載面 2a には、金属層 13 が形成されている。金属層 13 は、半導体発光素子 1 から放たれた光を反射させる役割がある。そのため、金属層 13 は、反射率の大きい金属、たとえば銀またはアルミニウムまたはそれらを主成分とした金属で構成されることができる。金属層 13 は、めっきや蒸着により素子搭載面 2a を覆うように形成される。素子搭載面 2a のみならず、それ以外の部分または基板 2 の全面に金属層 13 が形成されていてもかまわない。基板 2 が導電性を有するため電気メッキ法による光沢銀メッキが好ましい。なお、素子搭載面 2a 自体の反射率が高ければ、この金属層 13 を設けなくてもよい。また、図 1 では、凹部 2u に金属層 13 が設けられているが、凹部 2u が存在しないような基板 2 を用い、その基板 2 の素子搭載面 2a に金属層 13 を設けてもよい。

【0024】

基板 2 の厚み、すなわち、底面 2b から素子搭載面 2a までの距離 H は、半導体発光素子 1 の寸法に従ってさまざまに設定することが可能であるが、たとえば距離 H を 0.3 mm 以上 10 mm 以下とすることができる。

【0025】

金属層 13 と接触するように半導体発光素子 1 が設けられている。半導体発光素子 1 は、II-V 族化合物半導体発光素子または III-V 族化合物半導体発光素子で構成することができる。ここで、II 族元素は亜鉛 (Zn) およびカドミウム (Cd) を含む。III 族元素は、ホウ素 (B)、アルミニウム (Al)、ガリウム (Ga) およびインジウム (In) を含む。V 族元素は、窒素 (N)、リン (P)、ヒ素 (As) およびアンチモン (Sb) を含む。VI 族元素は、酸素 (O)、硫黄 (S)、セレン (Se) およびテルル (T) を含む。半導体発光素子 1 は、たとえば GaAs、GaP、GaN、などの化合物半導体で構成される。また、サファイヤ等の基板上にそれらの化合物半導体が形成されていてもよい。

【0026】

なお、基板 2 は、たとえば Fe-Ni 合金または Fe-Ni-Co 合金で構成

されてもよい。

【0027】

さらに、素子搭載面 2a と金属層 13 との間に中間層（図示せず）を設けてもよく、中間層としては、Ni、Ni-Cr、Ni-P、Ni-B、Ni-Co、スルファミン酸ニッケル、Au などが挙げられる。これらはめっきで形成することができる。また、蒸着で形成する場合には、Ti、V、Cr、Ni、NiCr 合金、Zr、Nb、Ta などを挙げることができる。また、上述のめっき層および／または蒸着層の積層であってもかまわない。中間層の厚みは $0.01\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらに $0.1\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0028】

半導体発光素子 1 では、図 2 で示すように、この実施の形態では、第 1 の辺 11 が長辺であり、第 2 の辺 12 が短辺であるが、第 1 の辺 11 が短辺であって、第 2 の辺 12 が長辺であってもよい。第 1 の辺 11 は、半導体発光素子 1 の段差部 1d とほぼ垂直に延び、第 2 の辺 12 は、段差部 1d とほぼ平行に延びる。また、第 1 の辺 11 と第 2 の辺 12 とがほぼ同一の長さであってもよい。第 1 の辺 11 と第 2 の辺 12 とがほぼ同一の長さである場合には、第 1 の辺 11 を長辺とみなす。さらに、主表面 1a が矩形でない場合、たとえば角が丸められている場合には、主表面 1a を矩形に近似して長辺を規定する。また、段差部 1d が無くてもよい。

【0029】

半導体発光素子 1 は、その主表面 1a および／または主表面 1a と反対側から電力が供給され、半導体発光素子 1 内に設けられた発光層（図示せず）から光が放たれる。半導体発光素子 1 は、発光ダイオードであってもよく、また半導体レーザであってもよい。さらに、半導体発光素子 1 から発光される光の波長は特に制限されるものではない。

【0030】

半導体発光素子 1 の長辺である第 1 の辺 11 の長さ L と、底面 2b から素子搭載面 2a までの距離 H との比率 H/L は 0.3 以上である必要がある。さらに好ましくは、上述の比率 H/L は 0.45 以上 1.5 以下であり、より好ましくは

、比率 H/L は0.5以上1.25以下である。

【0031】

図3は熱の放散を模式的に説明するために示す半導体装置の断面図である。図3を参照して、半導体発光素子1から熱が発生すると、熱はおおよそ矢印50で示すように基板2内で広がりながら基板2の底面2bに伝わる。距離Zを大きくすることで、基板2の底面2bの放熱に寄与する面積を大きくすることができる。すなわち、半導体発光素子1から発生した熱を効率よく放熱することができる。距離Zを大きくするためには、距離Hを大きくすることが必要となる。そのため、本発明では、距離Hを大きくして、底面2bからの放熱量を大きくしている。また、この放熱効果を確実なものとするために距離Yは第1の辺11の長さLの2倍以上であることが好ましい。

【0032】

再度図1を参照して、基板2には、基板2を貫通する貫通孔2hが設けられている。貫通孔2hはほぼ円筒形状であり、その内側には絶縁ガラス4およびピン3aおよび3bが設けられている。ピン3aおよび3bは半導体発光素子1に電力を供給するためのもので、ステンレス鋼(SUS)またはFe-C-Ni合金により構成される。また、電気抵抗が小さい部材であれば、他の組成によりピン3aおよび3bを形成してもよい。絶縁ガラス4は、貫通孔2h内にピン3aおよび3bを位置決めするために設けられており、貫通孔2hを充填し、かつピン3aおよび3bと基板2とを絶縁する働きを有する。

【0033】

ボンディングワイヤ21および22は、ピン3aおよび3bと半導体発光素子1とを電氣的に接続する。ピン3aおよび3bから供給される電力はボンディングワイヤ21および22を通じて半導体発光素子1に供給される。なお、ボンディングワイヤ21および22は金、アルミニウムまたはそれらの合金で構成することが可能である。

【0034】

なお、半導体発光素子1は、高出力化のため、その主表面1aの面積は 1 mm^2 以上であることが好ましい。

【0035】

半導体発光素子 1 から熱が発生すると半導体発光素子 1 の温度が上昇する。これに伴い発光量が低下するため、半導体発光素子 1 から発生する熱を十分に除去できなければ、発光量が変化する。本発明品では、熱を十分に除去しているため、発光量の変化を小さく抑えることができる。

【0036】

また、半導体発光素子 1 から熱が発生し、この熱を除去できなければ半導体発光素子 1 から発光される光の波長が所定のものと異なる。その結果、光の色が変化する。本発明に従えば、半導体発光素子 1 から発生する熱を十分に除去することができるため、波長のずれを防止し、一定の色彩の光を発光させることができる。

【0037】

また、半導体発光素子 1 から熱が発生すると周辺部材（蛍光体）が劣化する。その結果、半導体装置 100 の寿命が低下する。本発明品では、半導体発光素子 1 から発生する熱を十分に除去することができるため、半導体装置の寿命の低下を防止することができる。

【0038】

以上のように、半導体発光素子 1 の発熱により半導体発光素子 1 の特性が大きく変化するため、温度上昇を抑える（一定にする）ことは重要である。

【0039】

以上のような、この発明の実施の形態 1 に従った半導体装置 100 では、長さ L と距離 H との比率 H/L を最適化しているため、半導体発光素子 1 から発生した熱量を基板 2 が確実に放散することができ、半導体発光素子 1 の高出力化が可能となる。また、高出力化しても放熱が十分であるため半導体発光素子 1 が劣化することを防止することができる。

【0040】

（実施の形態 2）

図 4 は、この発明の実施の形態 2 に従った半導体装置の断面図である。図 5 は、図 1 中の V で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。図 4 および図 5 を参照

して、この発明の実施の形態 2 に従った半導体装置 100 では、実施の形態 1 のピン 3 a および 3 b が設けられていない点で、実施の形態 1 に従った半導体装置 100 と異なる。基板 2 上には接続部材 3 3 が設けられており、接続部材 3 3 が絶縁板 3 1 と電極 3 2 とで形成される端子板 3 4 を基板 2 に固定している。接続部材 3 3 は、たとえばろう材により構成され、基板 2 には、ろう材が凹部 2 u へ流れるのを防止するための手段としての溝 2 t が設けられる。なお、溝 2 t ではなく、凹凸を設けてもよい。また、凸部のみを設けてもよい。さらに、接続部材 3 3 はろう材ではなくたとえば接着剤で構成してもよい。

【0041】

絶縁板 3 1 はたとえばセラミックにより構成されるが、絶縁板 3 1 の代わりに絶縁性を有する膜、たとえばシリコン窒化膜またはシリコン酸化膜を設けてもよい。絶縁板 3 1 上には、ボンディングワイヤ 2 1 から 2 4 と導通をとるために印刷や蒸着、メッキ法などを用いて形成される導電性の電極 3 2 が設けられる。溝 2 t は機械加工やサンドブラストで形成してもよく、あるいは基板 2 の表面に形成される下地メッキを部分的に除去または部分的にメッキされていない領域を設けることにより形成してもよい。

【0042】

この発明の実施の形態 2 に従った半導体装置 100 では、半導体装置 100 は、凹部 2 u と別の位置に設けられて基板 2 と端子板 3 4 とを接続する接続部材 3 3 をさらに備える。基板 2 には、接続部材 3 3 が凹部 2 u へ流れるのを防止する手段としての溝 2 t が設けられている。なお、凹部 2 u に接続部材 3 3 が流れると、凹部 2 u の表面に凹凸ができる。これにより、光の反射率が低下する。

【0043】

このように構成された、この発明の実施の形態 2 に従った半導体装置 100 では、実施の形態 1 に従った半導体装置 100 と同様の効果がある。

【0044】

【実施例】

実施例では、図 4 および図 5 で示す半導体装置 100 を用いて、半導体発光素子 1 を発光させた場合の半導体発光素子 1 の温度を測定した。まず、銅を 15 質

量%含みタングステンを85質量%含む合金で構成される基板と、Ga N系の化合物半導体発光ダイオードからなる半導体発光素子1とを有する半導体装置100を用意した。この半導体装置100の底面2bを銅のフレーム上に搭載した。上述のような材質からなり、基板2の寸法Y、素子寸法L（長辺長さL）、基板厚みH（素子搭載面2aから底面2bまでの距離H）がさまざまに設定された、表1で示すサンプルを用意した。

【0045】

【表1】

サンプル No.	板寸法 Y (mm)	素子寸法 L (mm)	基板厚み H (mm)	H/L	温度 上昇率
1	3	1	1	1	◎
2	3	1	0.2	0.2	×
3	3	1	0.3	0.3	○
4	3	1	0.45	0.45	○
5	3	1	1.25	1.25	◎
6	3	1	1.5	1.5	◎
7	3	1	2	2	◎
8	2	1	1	1	◎
9	1.5	1	1	1	○

これらのサンプル1から9の半導体発光素子1に1Aの電流を流して発光させ、発光後1分経過したときの温度T1を、放射温度計（非接触）を用いて測定した。さらに発光を続け、発光後3分経過したときの温度T3をそれぞれのサンプル1から9について測定した。温度上昇率（ $(T3 - T1) / T1$ ）をそれぞれのサンプル1から9について測定した。その結果も表1に示す。表1の温度上昇率において「◎」は、温度上昇率が10%未満であったことを示す。「○」は温度上昇率が20%未満であったことを示す。「×」は温度上昇率が20%以上であったことを示す。表1より、本発明外のサンプル2では温度上昇率が大きいため、放熱性が低くなっていることがわかる。それ以外のサンプルでは、本発明の範囲内であるため温度上昇率を適切に制御できていることがわかる。

【0046】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範

図によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0047】

【発明の効果】

この発明に従えば、半導体発光素子から発生する熱を十分に除去することができる半導体装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に従った半導体装置の断面図である。

【図2】 図1で示す半導体発光素子の斜視図である。

【図3】 熱の放散を説明するために示す半導体装置の断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態2に従った半導体装置の断面図である。

【図5】 図4中のVで示す部分を拡大して示す断面図である。

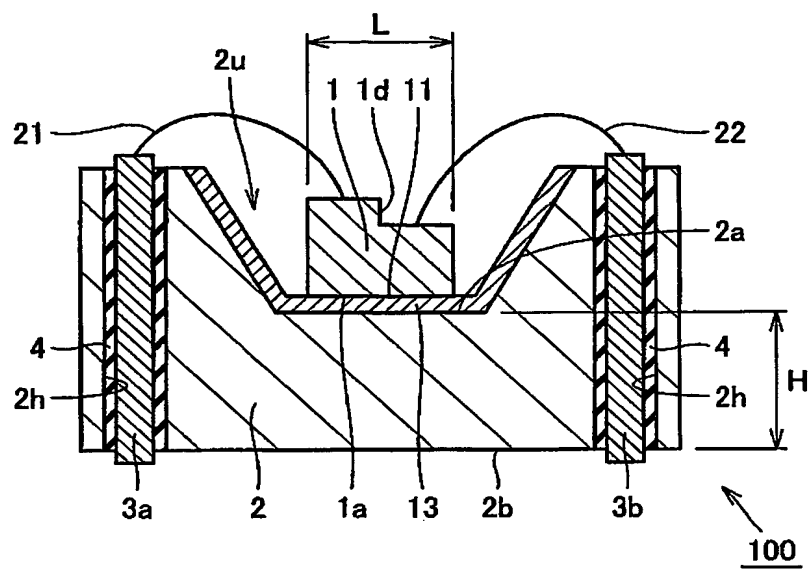
【符号の説明】

1 半導体発光素子、2 基板、2a 素子搭載面、2b 底面、2t 溝、2u 凹部、3a, 3b ピン、4 絶縁ガラス、11 第1の辺、12 第2の辺、13 金属層、31 絶縁板、32 電極、33 接続部材、34 端子板、100 半導体装置。

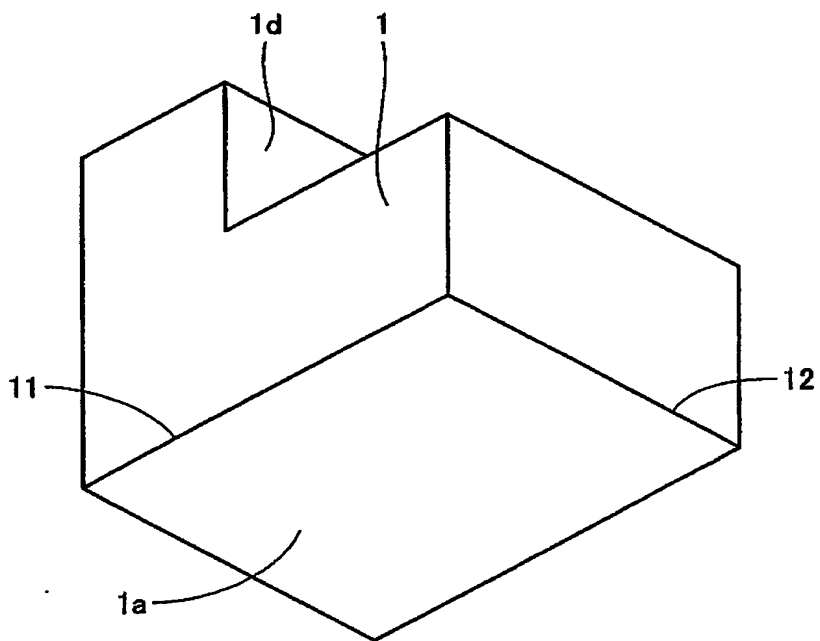
【書類名】

圖面

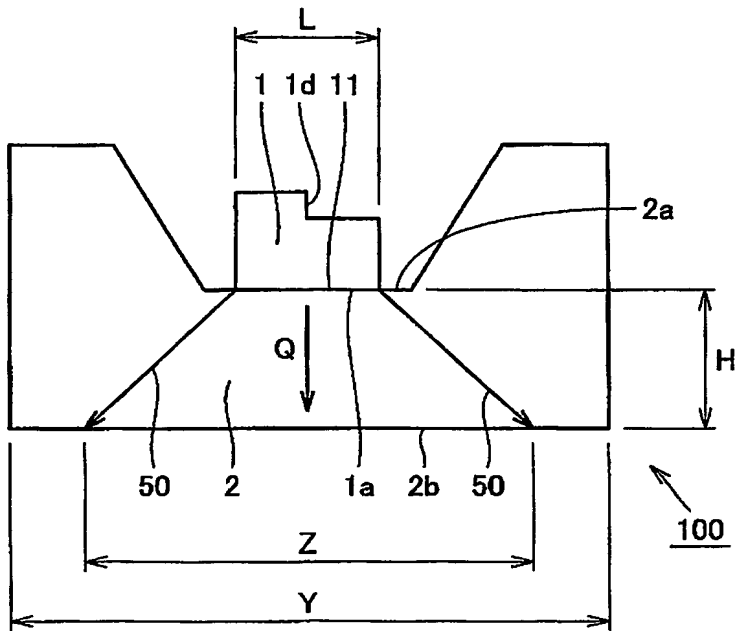
【図 1】



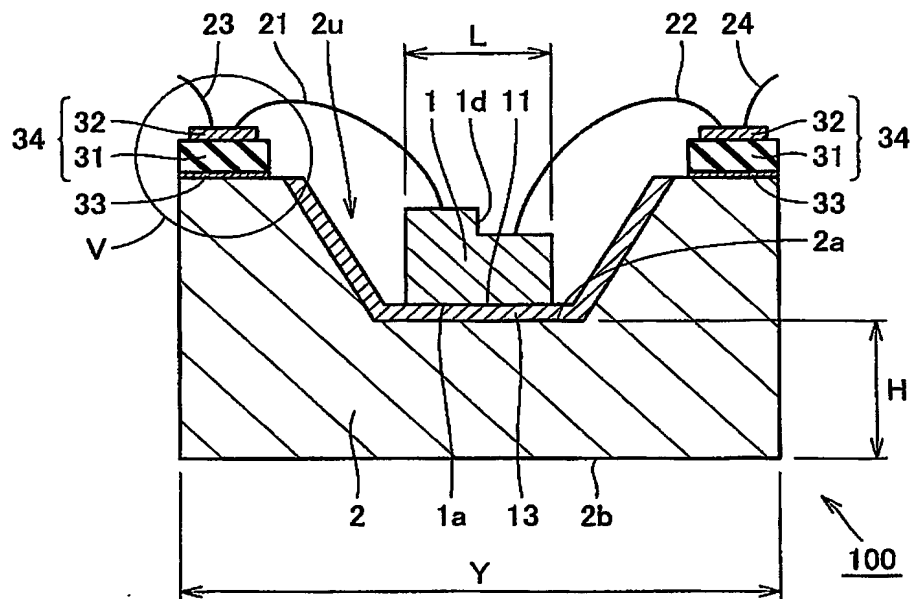
【図 2】



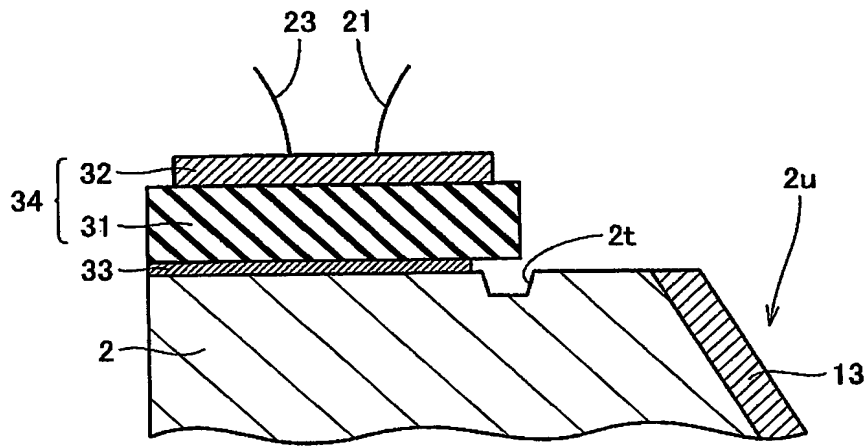
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体発光素子から発生する熱を十分に除去することができる半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置 100 は、底面 2 b と、その底面 2 b と反対側に位置する素子載置面 2 a とを有する導電性の基板 2 と、素子載置面 2 a に載置される主表面 1 a を有する半導体発光素子 1 とを備える。主表面 1 は長辺としての第 1 の辺 1 a を含む。第 1 の辺 1 l の長さ L と、底面 2 b から素子載置面 2 a までの距離 H との比率 H/L は 0.3 以上である。素子載置面 2 a は凹部 2 u を規定している。凹部 2 u に半導体発光素子 1 が設けられている。凹部 2 u の表面には金属層 13 が設けられている。

【選択図】 図 1

特願 2003-069711

出願人履歴情報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名

住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.